

ІДЕЇ, ГІПОТИЗИ, ДИСКУСІЇ

УДК 551(477)

О. В. Гуда

КЛАСИФІКАЦІЇ СЕЛЕВИХ ТІЛ, БАСЕЙНІВ ТА ПОТОКІВ ДЛЯ СКЛАДЧАСТИХ КАРПАТ (БАСЕЙН р. ТИСА)

Предложено морфологическую классификацию селевых бассейнов для складчатых Карпат на основе существующих общих классификаций и особенностей геолого-геоморфологического строения исследуемого региона. Обоснована необходимость использования понятия «селевое тело» для обозначения аккумулярованного обломочного материала селевого происхождения. Выделено морфогенетические типы селевых тел. Разработано классификацию селевых потоков для складчатых Карпат по источникам питания их твердой фазы.

The article presents morphological classification of debris flow basins for folded Carpathian Mountains on the basis of existing common classifications and features of geological and geomorphological structure of the examined region. It was substantiated to using the term "debris flow body", which means the accumulated fragmental product of debris flow origin. The morphogenetic types of debris flow bodies were highlighted. The classification of debris flows for folded Carpathian Mountains by their solid phase supply was also elaborated.

Вступ та постановка проблеми досліджень. Гірський рельєф Карпат, їх геологічна будова, а також кліматичні умови створюють всі передумови для розвитку селевих процесів. Активізація селів у Закарпатській області відмічається у верхів'ях 270 малих водотоків на площі 1803 км², що сумарно наносять збитки як економіці області, так і стану довкілля. В межах селенебезпечних басейнів розташовані численні житлові споруди, автомагістралі, залізничні шляхи, нафто- та газопроводи регіонального і міжнародного сполучення, сільськогосподарські угіддя, туристичні комплекси тощо. Все це надає питанню розробки адекватних методів прогнозу та попередження селів загальнодержавного значення. Міцним фундаментом у створенні діючої системи заходів є коректний вибір класифікації, а вже в подальшому розробка методів та засобів прогнозу і попередження селів, їх моделювання відповідно до того чи іншого класифікаційного типу. На сьогоднішній день не існує класифікації селевих басейнів та потоків, що могла б бути прийнятною для Карпатського регіону, з врахуванням передусім геолого-геоморфологічної будови того чи іншого річкового басейну та його складових елементів.

Аналіз досліджень і публікацій. Класифікації селевих басейнів за різними ознаками були запропоновані Ф. Фрехом (за висотністю розташування джерел живлення), Ж. Сюррелем, Коста де Бастоліком, П.С. Непорожнім, В.Ф. Перовим (за порядком водотоку чи кількістю приток) [8], М.Д. Будзом (за геолого-геоморфологічною будовою) [1], М.М. Грішиним, Н.С. Дюрнбаумом (за гідрологічними особливостями), В.Є. Йогансоном (за водопроникністю покриваючих порід, ступенем розмивання схилів), Б.В. Поляковим (за особливостями геологічної будови) А.Є. Єрмаковим, А.І. Шеко, Д.Л. Соколовським, С.М. Флейшманом (за висотою розташування басейну) [11], С.Г. Рустамовим, І.І. Херхеулідзе (за ступенем селеносності чи селеактивності), Д. Тоні, Ж.С. Біазером, К. Аділісом, П. Десваре, Г. Ауліцкім (за ерозійною діяльністю водотоків), Д.Г. Варнесом, Г.Н. Хатчінсоном, Д.М. Круденем [13] та ін. Регіональних класифікацій селевих басейнів для Карпатського регіону на сьогодні не існує, що підкреслює актуальність поставлених завдань. Науковцями та дослідниками використовуються загальні класифікаційні схеми [6, 10].

© О.В. Гуда, 2012

Аналіз перелічених класифікацій довів, що жодна з них не дає можливості встановити характер та ймовірну потужність селевого потоку на основі прийнятих класифікаційних ознак. Через термінологічну невпорядкованість у запропонованих авторами класифікаціях спостерігаються певні невідповідності між деякими поняттями та термінами, часто класифікаційні ознаки переплітаються. Класифікуючи селеві потоки, автори говорять про селеві басейни і навпаки. Запропоновані загальні класифікації не відображають необхідною мірою всього різноманіття умов формування селів. Актуальною є розробка класифікацій локального характеру.

Крім того, важливо, щоб класифікація відповідала певній класифікаційній ознаці.

Для уникнення плутанини у поняттях, що використовуються у даній статті, авторами розтлумачено їх значення. *Селевий басейн* – водозбірний басейн, у межах якого формуються селеві потоки [8]. Це водозбори малих та середніх потоків, тимчасових та постійних, схили яких складені *потенційними селевими масами*. Останні являють собою маси чи товщі гірських порід, які можуть розмиватися, руйнуватися та за сприятливих умов формувати тверду фазу селевих потоків (селеві маси). Потенційними селевими масами у басейнах гірських річок найчастіше виступають різні генетичні типи четвертинних відкладів, а також корінні породи, які за своїми фізико-механічними параметрами є нестійкими до дії ерозійних процесів. Водозбірні гірські басейни, на схилах яких відсутні потенційні селеві маси, за інших рівних умов не варто вважати селенебезпечними. Слід чітко відрізнити поняття «потенційна селева маса» та власне «селева маса» [2]. *Селева маса* – це суміш уламків гірських порід та води, що формує селевий потік. На основі проаналізованих визначень [2, 8, 11] можна констатувати, що *селевий потік*, *сель* – це, як правило, тимчасовий гірський русловий потік, що характеризується високим вмістом твердого матеріалу і різким підйомом рівня, складається з води і продуктів руйнування гірських порід (крупноуламкового матеріалу, піщаних, пилуватих і глинистих частинок), характеризується раптовим виникненням, швидким (метри в секунду) і короткочасним (до декількох годин) рухом. Ще одним важливим поняттям, що відображає форму та об'єми відкладеного в результаті сходження селю матеріалу, є *селеве тіло* – це уламковий матеріал селевого походження, що акумулювався в зоні транзиту (у руслі, на схилах) та розвантаження (у гирлі) селевого потоку у вигляді шлейфу чи конуса виносу.

Викладення основного матеріалу. Класифікація селевих басейнів. Розроблена автором статті морфологічна класифікація селевих басейнів базується на аналітичних та емпіричних даних по Карпатському регіону, відштовхуючись від класифікацій селевих басейнів В.Ф. Перова, П.С. Непорожного, М.С. Гагошидзе [8, 9].

У межах складчастих Карпат за складністю рисунка гідрографічної сітки виділено два типи селевих басейнів: простий, або «елементарний», та складний, що, в свою чергу, поділяється на підтипи – «розгалужений» та «каскадний» (рис. 1).



Рис. 1. Космоснімки басейнів простого (1) та складного (2) (розгалужений (а), каскадний (б)) типу в долинах річок Мокрянка та Брустуранка

У селевих басейнах *простого типу* селеві русла прямі, незначної довжини (500–3000 м), мають прямолінійний повздовжній профіль, V-подібний поперечний профіль, що говорить про їх відносну молодість, одне русло, просту будову, але достатній для виникнення селевого потоку ухил та кількість потенційного селевого матеріалу. Притоки нечисленні та не відіграють вагомої ролі при формуванні селевого потоку.

Селеві басейни простого типу найбільш поширені в межах Карпат. Поєднуючись, вони утворюють басейни складного типу. До типу «елементарних» можна віднести численні притоки струмка Яблуниця (с. Лопухів Тячівського району), які разом формують «каскадний» селевий басейн. Численні басейни простого типу були досліджені також у долинах річок Мокрянка, Абранка, Латориця, Боржава та ін. Встановлено, що формування селевих потоків у басейнах даного типу забезпечується морфологічною вузькістю русла, його незначною протяжністю та прямолінійністю, а також геологічною будовою басейну.

Долини *складних* селевих басейнів мають V- чи U-подібний поперечний та прямолінійний або ступінчастий повздовжній профілі, розгалужену сітку приток, що можуть бути також селенебезпечними. Селеві відклади можуть відкладатися у конусі виносу та по бортах потоку, що залежить від його будови, довжини, кута ухилу русла та крутості схилів. Два основних підтипи селевих басейнів виділено, враховуючи найбільш характерні селенебезпечним потокам типи рисунка гідрографічної сітки. У виділених типах басейнів особливості формування та проходження селевих потоків відрізняються та впливають на їх руйнівну силу.

Басейнам «розгалуженого» підтипу властиві деревовидний та виллоподібний типи рисунка гідрографічної сітки (рис. 1). Потоки мають значну протяжність та розвинену систему приток. Селенебезпеку забезпечується розгалуженням річкової сітки – потік набуває основної активності в результаті злиття приток нижчих порядків, що сприяє збільшенню потужності основного потоку в результаті привнесення матеріалу кожною наступною притокою.

Прикладами басейнів «розгалуженого» підтипу можуть слугувати численні притоки р. Мокрянка в населених пунктах Руська Мокра та Німецька Мокра, р. Бруструнка в с. Лопухів, р. Тиса в межах Рахівського району та багато інших, що мають деревовидний чи виллоподібний типи рисунка гідрографічної сітки та характеризуються активним селевим режимом. У долині р. Мокрянка басейни «розгалуженого» підтипу мають значний ухил русла від витоків до гирла. Довжина селенебезпечних потоків коливається від 1000 до 4000 м, в окремих випадках – до 6000 м [5]. Поперечний профіль долин струмків V-подібний, рідше коритоподібний. Ширина днища у струмків з коритоподібним профілем долини коливається від 3–5 м до 10–20 м. Схожими параметрами та особливостями протікання селів характеризуються селеві басейни в долині р. Бруструнка (с. Лопухів). Під час активізації в 1999 р. найбільшої шкоди тут завдав сіль струмка Тростянчик, який зруйнував житловий будинок [5].

Басейни «каскадного» підтипу характеризуються пір'ястим типом рисунка річкової сітки (рис. 1). До цього типу належать селенебезпечні потоки, що мають значну протяжність, розвинену сітку коротких приток, які впадають безпосередньо у водотік та приносять значну кількість селевого та пролювіального матеріалу у долину основної водотоки та її русло. Ухил русла потоку при цьому може бути і незначним. В результаті одночасного сходження селів по притоках основного потоку та їх безпосередньому розвантаженню в основному руслі, навіть при незначних його кутах нахилу, відбувається формування селевого потоку великої потужності, що матиме значний динамічний вплив. Такі потоки можуть бути селенебезпечними як по всій їх протяжності, так і на певних відрізках.

Прикладом «каскадного» селевого басейну є басейн р. Яблуниця (притока р. Мокрянка), де в листопаді 1998 р. сталося катастрофічне сходження селевого

поток. Долина річки є досить вузькою (до 600 м), являє собою низьку заплаву, де фрагментарно спостерігається трав'яний покрив. Ширина русла коливається від 8 до 15 м, ухил русла незначний – до 10°. Рисунок гідрографічної сітки пір'ястий, відповідно до підтипу басейну. Потік має густу сітку (понад 16) коротких приток, що переважно відносяться до «елементарного» типу. Розвантаження матеріалу, що несуть селеві потоки, відбувається у руслі головної річки.

На період активізації в 1998 р. відбулося одночасне сходження селів по лівих та правих притоках р. Яблуниця. При масовому одномоментному сході селевих потоків через інтенсивне живлення річки матеріалом зносу її приток почала працювати основна водотока, що призвело до виникнення селевого потоку.

В межах Карпат не виключено існування річкових басейнів інших гідрографічних типів, проте натурними та аналітичними дослідженнями встановлено особливу роль виділених типів у селеформуванні.

Класифікація селів за джерелами живлення твердої фази селевих мас.

Головними умовами формування селю є наявність на схилах і у руслах достатньої кількості продуктів руйнування гірських порід, які могли б скласти тверду фазу селевого потоку, наявність достатньої кількості води (стоку) для змивання або знесення і переміщення по руслах пухкоуламкового матеріалу, та розчленований гірський рельєф із крутими схилами і нахилами русел, який забезпечує одночасний рух значних обсягів водно-ґрунтових мас із великими швидкостями, що визначає масштабність і динамічність селевого потоку.

Селі можуть формуватися як при обводненні потенційних селевих мас, їх транспортуванні до потоку (зсуви, площинний змив тощо) і наступному течінні грязекам'яної маси, так і завдяки взаємодії водного потоку із уламками гірських порід, що трапляються на його шляху. Причини утворення уламкових порід у руслах потоків визначаються різним поєднанням геолого-геоморфологічних умов селевого басейну, а також дією антропогенних факторів та різнохарактерних екзогенних процесів. У формуванні твердої фази селевих мас в умовах Карпат найчастіше задіяні різні генетичні типи четвертинних відкладів, рідше корінні породи. Літологічний та фракційний склад уламкового матеріалу визначає майбутній тип селевого потоку за насиченістю наносами та фракційним складом. Головними складовими твердої фази селевих мас можуть виступати: пухкоуламковий матеріал осипів, розсипищ, курумників, що утворюються на гірських схилах у результаті процесів вивітрювання; елювіально-делювіальні накопичення та шлейфи на схилах, що втратили рівновагу внаслідок надмірного водонасичення; різнорозмірний пухкоуламковий матеріал зсувів, опливин, обвалів і змивів, який було переміщено в русла у результаті денудаційних схилових процесів неселевого характеру; руслове донне вимощення і донні руслові відклади, що його підстилають, розмиті і переміщені потоком; берегові блоки та окремість, зміщені в русло внаслідок бічного розмивання, підрізання і підмивання бортів русла потоком; руслові завали і накопичення, утворені попередніми селями; деревинно-рослинний матеріал, що потрапив до русла під дією різнохарактерних екзогенних процесів [12].

В межах складчастих Карпат за походженням твердої фази селевих мас виділено п'ять типів селевих потоків.

Тип 1. Селеві потоки, в яких тверду фазу формують продукти схилового змиву (рис. 2, а). Продукти площинного змиву або накопичуються в руслі потоку, або потрапляють безпосередньо до селевого потоку на момент його активізації. Утворення селевих потоків даного типу можливе в басейнах різних морфологічних типів. На схилах потоків за критичних метеорологічних умов виникає поверхневий стік, який на незадернованих та неукріплених рослинністю ділянках сприяє формуванню площинного змиву. Важливою умовою при цьому є потужність делювіальних відкладів, ступінь задернованості схилів та їх крутість. У ярах, балках та інших пониженнях лінійно витягнутої форми на схилах можуть формуватися тимчасові водні потоки, які,

стікаючи до основного русла, захоплюють певну частину твердого матеріалу та транспортують її до селенебезпечного потоку. Особливо активне формування селевих потоків даного типу відбувається навесні, коли схили зазнають надмірного зволоження в результаті танення снігу та випадання дощу, а трав'янисто-рослинний покрив, що захищає схили від розмивання, ще не відновився. Формуванню селевих потоків даного типу сприяє також антропогенний фактор. Випас худоби на схилах потоків, вирубка і перекочування лісу та будь-яка інша людська діяльність, що порушує рослинний покрив та робить схил неукріпленим, провокує формування площинного змиву.

Прикладом є басейн р. Абранка, де делювіально-гравітаційні та делювіально-пролювіальні відклади слугують головним постачальником пухкоуламкового матеріалу (рис. 2, а). Їх потужність змінюється від 0,5 до 10 м. По основному руслу та головних його селевих притоках по схилах інтенсивно розмиваються делювіально-пролювіальні відклади у межах промоїн, улоговин та ярів на схилах. Їх транспортування до русел селенебезпечних потоків сприяє формуванню твердої фази селевих мас.

Тип 2. Селі, в яких тверда фаза селевої маси формується внаслідок перемивання продуктів концентрованого гравітаційного зносу. Утворюються в результаті знесення та акумуляції продуктів розвитку гравітаційних процесів у руслі потоку. Характерні для басейнів, схили яких є зсуво- чи обвалонебезпечними. За типом гравітаційного процесу, що сприяв формуванню твердої фази селевого потоку, останні можна поділити на такі підтипи: а) зсувного генезису; б) опливинного генезису; в) обвального генезису та г) техногенні. Селі обвального генезису формуються у басейнах, схили яких круті чи прямовисні (рис. 2, б). При цьому під впливом вивітрювання чи ерозійної діяльності потоку деякі блоки породи від корінного масиву відокремлюються та у вигляді уламків гірських порід різного розміру відкладаються у підніжжі схилу або транспортуються до русла, формуючи обвальний колкювій. Селеві тіла зсувного генезису формуються як результат розвитку зсувів переважно у нижніх та середніх частинах схилів селенебезпечних басейнів. У межах Карпат найбільш сприятливим середовищем для розвитку зсувів є товщі порушеного двох- і трикомпонентного флішу та четвертинні утворення. Опливини виникають на схилах в результаті перезволоження пухких четвертинних відкладів талими, дощовими або підземними водами. Вони можуть поступово переходити у селеві потоки або ж, потрапляючи до русла, акумулюватись та згодом формувати тверду фазу селевої маси.

Якщо об'єм зсувного чи обвального матеріалу, що потрапив до русла потоку, незначний, то відбувається його перевідкладення та деконцентрація вниз за течією, нижче ділянки зсуву формується шлейф уламкового матеріалу, який може бути залучений до селевої маси за сприятливих умов. Якщо ж об'єм гравітаційного матеріалу є достатньо великим, а ширина русла незначною, то відбувається перекриття русла зсувним тілом та формування запруд. В межах запруд в міжселеві періоди накопичується різний за генезисом матеріал, можливе формування невеликого озера. У такому разі механізм зародження селевого процесу може протікати двома шляхами. Перший полягає у раптового прориві сформованого запрудного озера, формуванні селю нижче запруд та безпосередньому залученні уламкового колкювіального матеріалу (тіла зсуву) до потоку – обвально-зсувний прорив. Другий варіант – поступове розмивання запруд та повільний дренаж новоутвореного озера.

Прикладом формування селю в результаті обвально-зсувного прориву є струмок Нижній Плаїк (ліва притока р. Мокрянка), де під час катастрофічної активізації в 1998 р. конусом виносу було зруйновано будинок та загинули люди [5]. Басейн потоку відноситься до простого типу. Формування запруд відбулося в 300 м вище гирла. Це є важливою умовою, оскільки утворення запруд має відбуватися не дуже далеко від гирла, а відрізок русла нижче запруд має бути прямим, інакше (звивисте русло або утворення запруд на значній відстані від гирла) селевий потік розвантажується в руслі, не доходячи до гирла.



Рис. 2. Розвиток ерозійних (площинний змив) (а) та гравітаційних (б) процесів, продукти руйнування яких формують тверду фазу селеактивних потоків

Таким чином, у межах Карпатського регіону колювіальні та зсувні відклади часто формують тверду фазу селевого потоку, про що свідчить склад селевих тіл у зоні розвантаження. Це обумовлено геологічною будовою досліджуваної території та режимом гравітаційних процесів.

Тип 3. Селі, в яких формування твердої складової обумовлено перемивом акумулятивних терас. Утворюються за рахунок надмірного живлення потоку матеріалом, що потрапляє до селевого русла в результаті перемиву ним акумулятивних терас струмка чи річки нижчого порядку, в яку він, найімовірніше, впадає (селенебезпечний потік прорізає акумулятивні тераси потоку нижчого порядку). За наявності водного потоку у руслі струмка, схили якого складені акумулятивним різноуламковим незцементованим матеріалом, переважно алювіального генезису, донна та бокова ерозії сприятимуть розмиванню схилових та руслових відкладів, які згодом формують тверду фазу селевої маси.

Тип 4. Селі, які живляться конусами виносу власних чи інших потоків (їх приток). Селеактивні потоки часто своїми ж конусами виносу перегороджують собі русло. В такому випадку потік або розмиває конус виносу, у такий спосіб живлячи селеву масу, або оминає його, змінюючи своє русло. Інший варіант формування селевих потоків даного типу стосується виключно басейнів складного типу. Водний потік, що має густу сітку приток, насичується пролювіальним та селевим матеріалом, який в залежності від морфології водотоку, транспортувальної здатності та об'єму винесеного матеріалу може або відкладатися безпосередньо у руслі селенебезпечного потоку у формі конуса виносу та перегороджувати русло, або розмиватися, формуючи селеві чи пролювіальні шлейфи. Яскравим прикладом формування селевих потоків даного типу є басейн р. Яблунця в одноіменному присілку с. Лопухів.

Тип 5. Селі комбінованого формування – живляться уламковим матеріалом різного походження, що надходить до русла потоку в результаті площинного змиву, бічної та донної ерозій, гравітаційних процесів тощо. Первинний генезис його встановити проблематично.

Класифікація селевих тіл. Проблемою, що потребує окремого обговорення та дослідження, є відклади селевого генезису. В.Ф. Перов у роботі [9], описуючи рельєф та відклади селевого генезису, виділяє такі форми селевого рельєфу: селеві врізи (в зоні зародження), селеві гряди, тераси, поля та полоси акумуляції (в зоні транзиту), конуси виносу (в зоні акумуляції), тобто одиниці, що займають певну площу. Безсумнівно, що у селеактивних річкових басейнах за певний період часу утворюються мікроформи рельєфу відповідного генезису та морфології. Проте уламковий матеріал, що акумулюється в різних частинах долини селеактивного потоку, первинно формує тіла, що мають певний об'єм і форму та можуть перевідкладатися в інші частини

долини і русла. У зв'язку з цим для позначення уламкового матеріалу селевого походження, що акумулювався в зоні транзиту (у руслі, на схилах) та акумуляції селевого потоку, використовується поняття «селеве тіло», що характеризується певним об'ємом та формою.

У потоках різних порядків формуються різні морфогенетичні типи селевих тіл. Так, у басейні р. Тересва по селеактивних притоках 3-, 4-го порядків, що не мають приток та характеризуються прямим і коротким руслом, селеві тіла формуються у зоні акумуляції та мають форму конуса виносу (рис. 3, а). По притоках 2-го порядку, що відносяться до басейнів складного типу, селеві тіла формуються як у зоні транзиту – селеві шлейфи (рис. 3, б), так і в зоні акумуляції – конуси виносу. По руслу р. Тересва, що може бути селенебезпечною на окремих відрізках, оскільки переносить селеві маси, що надходять з її приток, у нижній течії, де русло виположується, можуть формуватися руслові селеві тіла об'ємом близько 50 тис. м³ (рис. 3, в). У ділянках, де відкладається селевий матеріал приток, формуються селеві шлейфи. Утворення конусів виносу селевим потоком у річках типу Тересви чи Мокрянки є неможливим.

Таким чином, за морфологією селевих тіл виділено такі їх типи:

Конус виносу – елементарна форма селевих тіл у зоні акумуляції селевого потоку. Об'єм конуса виносу залежить від морфологічних параметрів долини потоку, гранулометричного складу селевої маси (рис. 3).

Злиті конуси виносу – це ускладнена форма селевих тіл, що формується в результаті накладання елементарних конусів виносу декількох потоків один на одного (рис. 3). Формування селевих тіл даного типу спричиняє значний негативний вплив. Уламковий матеріал, що вистеляє долини потоків, робить їх непридатними для господарського використання, перетворюючи на землі типу «бедленд».

Селевий шлейф – це форма акумуляції селевих тіл у руслі та на схилах селеактивного потоку в зоні транзиту або на початку зони розвантаження. Формування селевих тіл такої форми обумовлено морфологічними параметрами русла потоку та характером долини. У ділянках, де русло розширюється, зменшується його кут нахилу чи крутість схилів, тверда фаза селевої маси може акумулюватися, формуючи селеві тіла відповідної морфології (рис. 3, в). Формування селевих шлейфів можливе також у ділянках, де відбувається розмивання конуса виносу притоки (рис. 3, б).

Руслове тіло – уламковий матеріал селевого походження, що був транспортований та акумульований у руслі потоку. Тіла даного типу формуються у потоках, що мають розгалужену сітку селеактивних приток 1-, 2-го і вищих порядків та належать до басейнів складної будови. Часто відкладаються у руслах великих річок, які не є селенебезпечними, але здатні переносити значні кількості селевого матеріалу приток у середні та нижні частини русла. У ділянках, де транспортування такої кількості селевих мас стає неможливим, відбувається їх накопичення, формування руслових селевих тіл (рис. 3, в). Таким чином, значні відрізки долин, які могли б бути використані для народногосподарського освоєння, вистеляються селевими тілами.

За характером формування серед селевих тіл можна виділити такі типи:

Монофазні селеві тіла – селеві відклади, акумульовані в конусі виносу одноактного селевого потоку, без видимого нарощування новим селевим та пролювіальним матеріалом. Даний тип селевих тіл домінує у басейнах простої будови.

Поліфазні селеві тіла – сукупність селевих відкладів, акумульованих в зоні розвантаження, а інколи і в нижній частині зони транзиту в результаті багаторазового селевого процесу. Поширені як в басейнах складного, так і простого типів. Характеризуються значними об'ємами селевих відкладів, руйнуванням древніх селевих тіл та заміщенням їх новими або поступовим нарощуванням свіжими селевими відкладами.

Таким чином, можна виділити два основні види негативного впливу, що наносять селі. Перший – це динамічний вплив, що призводить до руйнування мостів, житлових споруд, пошкодження нафто- та газопроводів тощо. Другий полягає у

занесенні долин річок селевими тілами, що робить їх непридатними для народногосподарського використання. Цей процес є досить тривалим, проте, враховуючи природно-рекреаційні ресурси Карпат, сумарно наносить більше збитків, ніж перший.

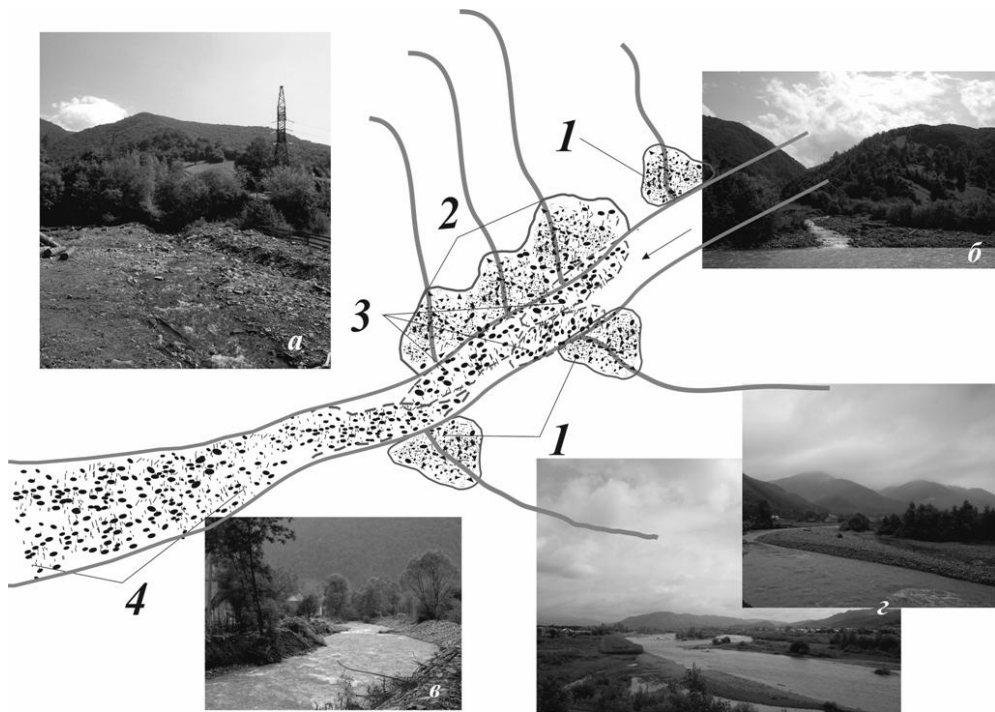


Рис. 3. Морфогенетичні типи селевих тіл та їх приклади
 1 – конус виносу; 2 – злиті конуси виносу; 3 – селевий шлейф; 4 – руслове тіло;
 а – поліфазне селеве тіло, що має форму конуса виносу (струмок Бобравинський, ліва притока;
 р. Мокрянка); б – формування селевого шлейфу в руслі р. Тересва; в, г – руслові селеві тіла (в – потік
 Яблуниця, г – р. Тересва)

Висновки. Таким чином, на основі проведених досліджень обґрунтовано необхідність використання поняття «селеве тіло», що означає сукупність уламкового матеріалу селевого походження, акумульованого в зоні транзиту та розвантаження потоку, та характеризується певним об'ємом і формою. Виділено два типи селевих тіл за характером формування – монофазні та поліфазні, а також чотири морфогенетичних типи. Встановлено залежність формування різних типів селевих тіл від порядку потоку. Типізовано селеві басейни – за рисунком гідрографічної сітки, та селеві потоки – за джерелом живлення твердої фази. Врахування класифікаційних особливостей селевих потоків і басейнів, відповідно до запропонованих, дозволить більш точно розрахувати динамічний вплив селів на різні об'єкти, систематизувати існуючі методи моделювання відповідно до класифікаційних особливостей для того чи іншого регіону. Виділено два основних види негативного впливу, що наносять селі. Перший – це динамічний вплив, що призводить до руйнування мостів, житлових споруд, пошкодження нафто- та газопроводів тощо. Другий полягає у занесенні долин річок селевими тілами, що робить їх непридатними для народногосподарського використання.

1. Будз М., Ковальчук І. Геолого-геоморфологічна класифікація селевих потоків // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 2008. – Вип. 35. – С. 28–33.
2. Виноградов Ю.Б. Основные свойства селевой массы // Селевые потоки. – М.: Гидрометеиздат, 1978. – Сб. 3. – С. 3–17.

3. *Гуда О.В.* Порівняння факторів формування селевих процесів в басейні річки Тиса (Закарпаття) // Вісн. Київ. ун-ту. Сер. Геологія. – 2012. – Вип. 56. – С. 8–12.
4. *Іванік О.М.* Головні особливості взаємозалежностей факторів формування селевих потоків у межах басейну р. Абранка // Там же. – 2008. – Вип. 43. – С. 16-19.
5. *Zeit* про геологічну зйомку масштабу 1:50 000 аркушів М-34-132-Б, М-34-132-Г (Усть-Чорна) на площі 684 кв. км. Геологічна будова та корисні копалини басейнів рік Мокрянка і Молода, площа Усть-Чорна / Гречко В.П., Приходько М.Г. та ін. – Львів, 2008. – Кн. 1. – 177 с.
6. *Мисак Т.Б.* Просторовий аналіз та прогнозування поширення селевих осередків у Карпатському регіоні // Зб. наук. пр. УкрДГРІ. – 2011. – № 1. – С. 211–222.
7. *Олиферов А.Н.* Закономерности формирования селевых потоков в Крыму и Карпатах // Уч. зап. Тавр. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. геогр. – 2004. – Том 17 (56). – № 4. – С. 77–84.
8. *Перов В.Ф.* Селевые явления: Терминологический словарь. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. – 46 с.
9. *Перов В.Ф.* Селеведение: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2012. – 274 с.
10. *Рудько Г.И., Ерыш И.Ф.* Оползни и другие геодинамические процессы горноскладчатых областей Украины (Крым, Карпаты). – Киев: Задруга, 2006. – 624 с.
11. *Флейшман С.М.* Сели. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 148 с.
12. *Шевчук В.В., Іванік О.М., Лавренюк М.В.* Розробка засобів комп'ютерного моделювання селевої небезпеки в межах Карпатського регіону // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – К., 2009. – С. 307–318.
13. *Scottish Road Network Landslides Study* / M. G. Winter, F. Macgregor, L. Shackman. – 119 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2005/07/08131738/17395>

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка,
Київ
E-mail: Oksana_Guda@mail.ru

Стаття надійшла
25.10.2012